

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПЕЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Кутик А.А., Егоров Б.А.

Национальный технический университет «ХПИ»

Электропечные трансформаторы (ЭПТ) являются частью электротермических установок (ЭТУ) — электропечей и электронагревательных устройств, применяемых для получения черных, цветных и редких металлов, их сплавов с заданными свойствами, а также руднотермических и дуговых сталеплавильных печей.

К печным трансформаторам предъявляются следующие основные требования:

1) большая механическая прочность крепления обмоток и отводов, необходимая в связи с частыми бросками тока и эксплуатационными короткими замыканиями, особенно в период плавления шихты;

2) значительная перегрузочная способность, позволяющая выдерживать в течение 5-10 секунд частые эксплуатационные короткие замыкания (КЗ) и подводить к печи в период плавления мощность, превышающую номинальную на 20-25%;

3) широкий диапазон изменения ступеней вторичного напряжения в соответствии с требованиями технологического процесса в отдельные периоды плавки, а также возможность их переключения под нагрузкой.

Особенности работы, режимов и технических требований к ЭПТ выделяют их в отдельный класс силовых трансформаторов. Наиболее существенные из этих особенностей следующие:

1) питание ЭТУ, мощность которых достигает 100 МВА, осуществляется напряжением от нескольких единиц до сотен вольт, поэтому токи обмоток низкого напряжения (НН) ЭПТ могут составлять многие десятки тысяч ампер;

2) напряжение, питающее ЭПТ, должно изменяться в широких пределах при их отношении, достигающем 5:1 и более. Регулирование напряжения должно обеспечиваться ЭПТ, имеющими мелкоступенчатое регулирование под нагрузкой или регулирование при отключенном от сети трансформаторе;

3) реактивное сопротивление ЭПТ должно быть меньше сопротивления короткой сети между обмоткой НН ЭПТ и электропечью, т. е. напряжение КЗ ЭПТ должно быть минимальным;

4) многочисленные зажигания и обрывы дуги на электродах в дуговых электропечах вызывают резкие изменения тока в ЭПТ, что приводит к электродинамическим воздействиям и перенапряжениям в обмотках и накладывает дополнительные требования к конструкциям ЭПТ;

5) частые коммутации оперативными выключателями на стороне обмоток высокого напряжения ЭПТ, особенно с вакуумными дугогасительными камерами, являются источниками перенапряжений в регулировочных обмотках ЭПТ, в том числе и резонансного характера.

Среди этих многочисленных требований нужно выделить самое главное — требование высокой надёжности работы ЭПТ с нагрузкой на ЭТУ, так как прекращение работы ЭПТ в момент плавки может свести на нет все другие достоинства ЭПТ. Поэтому главной задачей проектирования и конструирования ЭПТ мы видим во всестороннем повышении надёжности работы всех узлов и систем ЭПТ. Условие максимальной надёжности работы ЭПТ должно стать главным критерием при оценке всех остальных требований и особенностей работы электропечных трансформаторов.